

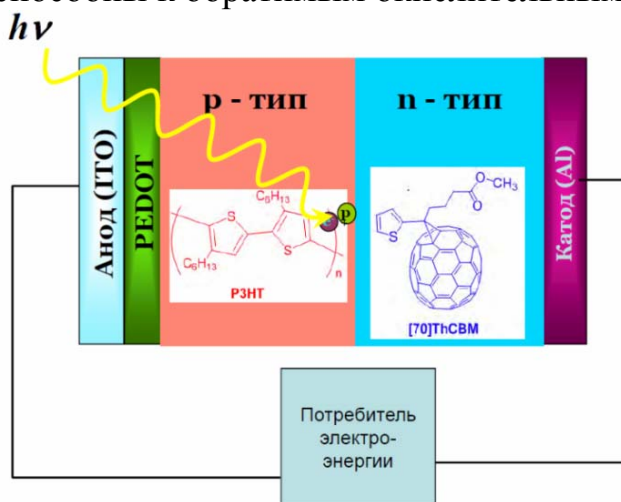
СИНТЕЗ АНСАМБЛЕЙ ГЕТЕРОЦИКЛОВ – АНАЛОГОВ PUSH-PULL СОЕДИНЕНИЙ

Хамидуллина Л.А., Обыденнов К.Л., Костерина М.Ф.,
Галуцкий А.Н., Митин В.В., Моржерин Ю.Ю.
УрФУ, lili.khamidullina@gmail.com

В настоящее время все большее внимание уделяется органическим полупроводникам в качестве материалов для применения в различных оптоэлектрических приборах, таких как органические светоиспускающие диоды (OLEDs), органические полезависимые транзисторы (OFETs), фотогальванические приборы [1, 2] и т.д. Благодаря широкой возможности структурной варьированности, низкому соотношению цены и эффективности органические материалы могут заменить материалы из неорганических соединений.

Порфирины и их структурные аналоги относятся к амбиполярным материалам, являющимися полупроводниками не только за счет электронной, но и дырочной проводимости, что важно при создании краситель-сенсобилизированных солнечных элементов. Также амбиполярные материалы имеют преимущество над «специализированными» проводниками заряда при создании органических диодов и транзисторов.

Как правило, солнечный элемент представляет собой электрооптическую ячейку, изображенную на рисунке [3]. Известно достаточное количество полупроводников р-типа, в то время как полупроводники n-типа малоизучены [4, 5]. Поэтому синтез полупроводников n-типа является актуальной задачей современной органической химии. В то же время, существует подход к синтезу хромофоров, обладающих одновременно как дырочной, так и электронной проводимостью (амбиполярные полупроводники). Как правило, эти соединения способны к обратимым окислительным и восстановительным реакциям.



Наиболее распространенное устройство солнечного элемента на основе органических соединений [3]

В соединениях с подобными электрохимическими свойствами необходимо присутствие в структуре донорного и акцепторного фрагмента на концах цепи сопряжения. Внутри-молекулярное донор-акцепторное взаимодействие является одной из

предпосылок амбиполярности соединения. Наличие донорной и акцепторной групп на концах сопряженной системы гетероциклов способствует увеличению эффективного сопряжения, что необходимо для настройки окислительно-восстановительного потенциала под заданную электрооптическую ячейку (обычно это TiO_2 , I/I_3^-) [6].

Порфирины – это сопряженные ароматические макроциклы, которые демонстрируют вместе с широким профилем поглощения электромагнитного излучения высокие значения экстинкции и желаемые окислительно-восстановительные свойства. Кроме того, порфирины могут быть легко модифицированы, что необходимо для структурной настройки.

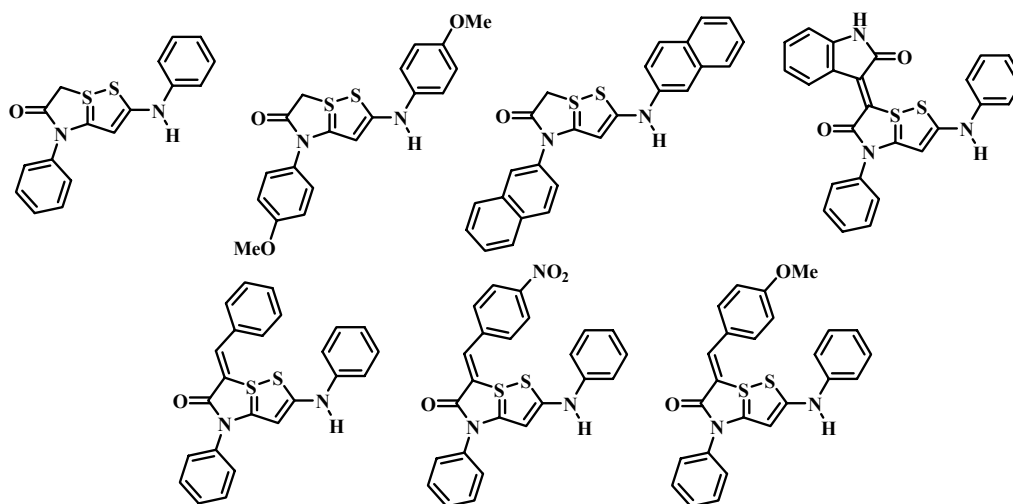
Известны примеры амбиполярных материалов на основе производных порфирина [7-9]. В настоящее время получены олигомеры, содержащие только тиофеновые циклы, в то время, как сопряженные тиазолы привлекают все большее внимание [10].

Мероцианиновые красители представляют собой ансамбли гетероциклов, содержащих тиазольный фрагмент. Эти соединения демонстрируют вместе с широким профилем поглощения электромагнитного излучения высокие значения экстинкции и желаемые окислительно-восстановительные свойства. Кроме того, они могут быть легко модифицированы, что необходимо для структурной настройки.

Тиазолы, содержащие двойные экзоциклические связи, являются аналогами мероцианиновых красителей, применяющихся для создания солнечных элементов [6].

Другой задачей является изучение комплекса свойств полученных хромофоров, необходимых для создания оптоэлектрических приборов (спектры поглощения и испускания, окислительный и восстановительный потенциалы, зависимость плотности тока от напряжения оптоэлектрической ячейки при облучении).

Настоящая работа посвящена синтезу и исследованию свойств ансамблей гетероциклов, соединенных между собой двойной связью и содержащих на концах сопряжения донорный и акцепторные заместители.



Данные соединения являются аналогами push-pull хромофоров. Планируется определение потенциалов окисления и восстановления данных соединений с целью установления возможности использования их в качестве активной среды солнечных элементов.

Библиографический список

1. Wong, W. W. H.; Vak, D.; Singh, T. B.; Ren, S.; Yan, C.; Jones, D. J.; Liaw, I. I.; Lamb, R. N.; Holmes, A. B. // *Org. Lett.* 2010. 12. 5000-5003.
2. Li, W.; Lee, T.; Oh, S. J.; Kagan, C. R. // *ACS Appl. Mater. Interfaces.* 2011. 3. 3874–3883.
3. Разумов, В.Ф. Доклад на научной конференции «Ломоносовские чтения к 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова». 2011.
4. Anthony, J. E.; Facchetti, A.; Heeney, M.; Marder, S. R.; Zhan, X. // *Adv. Mater.* 2010. 22. 3876–3892.
5. Facchetti, A. // *Chem. Mater.* 2011. 23. 733–758.
6. Hagfeldt, A.; Boschloo, G.; Sun, L.; Kloo, L.; Pettersson, H. // *Chem. Rev.* 2010. 110. 6595-6663.
7. Feng, X.; Liu, L.; Honsho, Y.; Saeki, A.; Seki, S.; Irle, S.; Dong, Y.; Nagai, A.; Jiang, D. // *Angew. Chem., Int. Ed.* 2012. 51. 2618–2622.
8. Yella, A.; Lee, H.-W.; Tsao, H. N.; Yi, C.; Chandiran, A. K.; Nazeeruddin, M. K.; Diau, E. W.-G.; Yeh, C.-Y.; Zakeeruddin, S. M.; Grätzel, M. // *Science.* 2011. 334. 629–634.
9. Wan, S.; Gandara, F.; Asano, A.; Furukawa, H.; Saeki, A.; Dey, S. K.; Liao, L.; Ambrogio, M. W.; Botros, Y. Y.; Duan, X.-F.; Seki, S.; Stoddart, J. F.; Yaghi, O. M. // *Chem. Mater.* 2011. 23. 4094–4097.
10. Gal, E.; Andreu, R.; Garín, J.; Mosteo, L.; Orduna, J.; Villacampa, B.; Diosdado, B. // *E. Tetrahedron.* 2012. 68. 6427-6437.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-СЕРВИСА ДЛЯ МОНИТОРИНГА РАБОТЫ ВЕТРОУСТАНОВКИ

Четошников С.А.

Южно-Уральский государственный университет

tchetser@gmail.com

Для того чтобы обеспечить нормальную работу ветроэнергетической установки (ВЭУ), необходимо постоянно отслеживать ее основные параметры. Это особенно важно на начальном этапе эксплуатации ВЭУ.

В таком случае можно использовать следующую схему. Данные с датчиков поступают на контроллер, а затем на компьютер, где обрабатываются, сохраняются в базу данных и выводятся на экран (рис. 1). Таким образом, можно производить мониторинг работы ветроэнергетической установки.

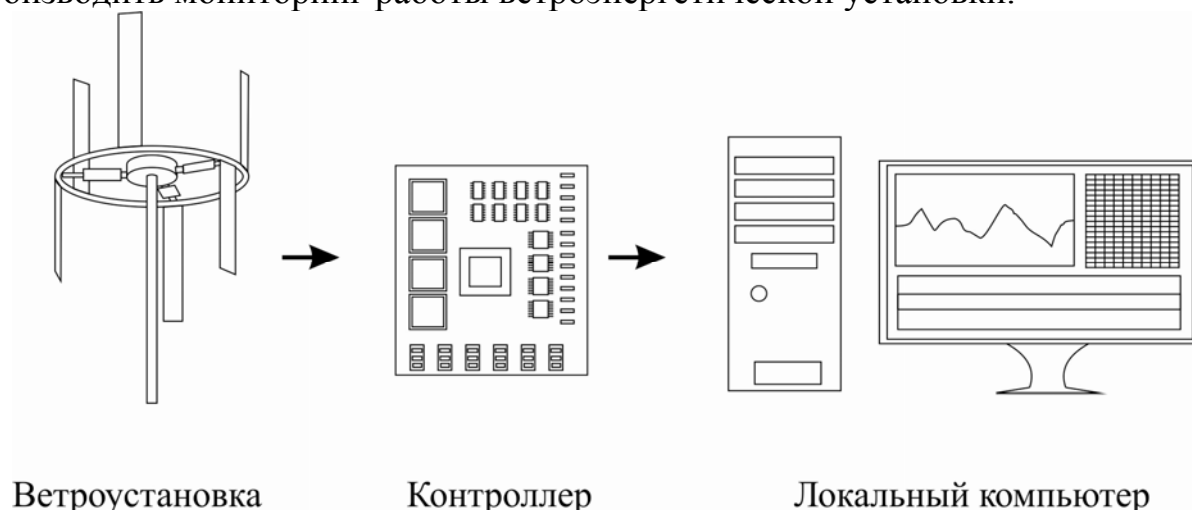


Рис. 1. Схема локального мониторинга работы ВЭУ